

【図7】 この発明の実施の形態6における均熱装置の冷却手段の構成を示す図である。

【図8】 この発明の実施の形態7における均熱装置の構成を示す断面図である。

【図9】 この発明の実施の形態8における均熱装置の構成を示す要部断面図である。

【図10】 この発明の実施の形態9における均熱装置の構成を示す要部断面図である。

【図11】 この発明の実施の形態10における均熱装置の構成を示す要部断面図である。

【図12】 この発明の実施の形態11における均熱装置の構成を示す要部断面図である。

【図13】 この発明の実施の形態12における均熱装

置の構成を示す断面図である。

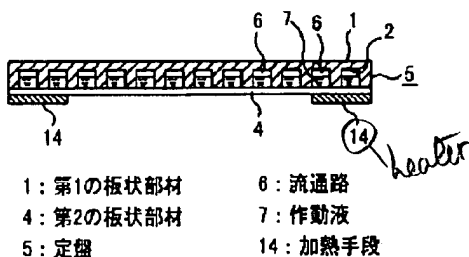
【図14】 従来の均熱装置を示す断面図である。

【図15】 従来の他の均熱装置を示す断面図である。

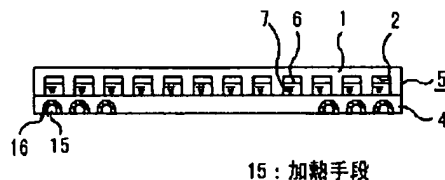
【符号の説明】

1 第1の板状部材、4 第2の板状部材、5 定盤、6 流路、7 作動液、14 加熱手段、15 加熱手段、17 冷却手段、18 冷却手段、21 冷却手段、24 冷却手段、29 第1の板状部材、31 第2の板状部材、32 定盤、33 流路、34 作動液、36 沸騰促進手段、37 沸騰促進手段、38 沸騰促進手段、37 第1の板状部材、42 第2の板状部材、43 定盤、44 流路。

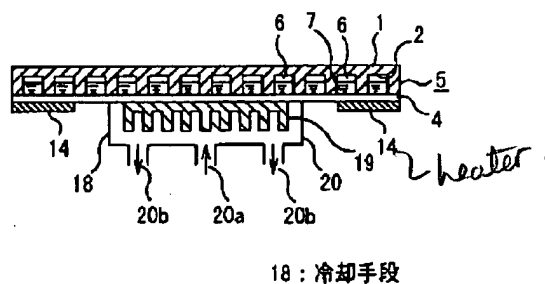
【図1】



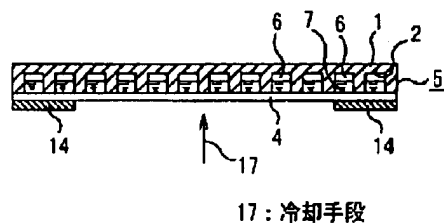
【図2】



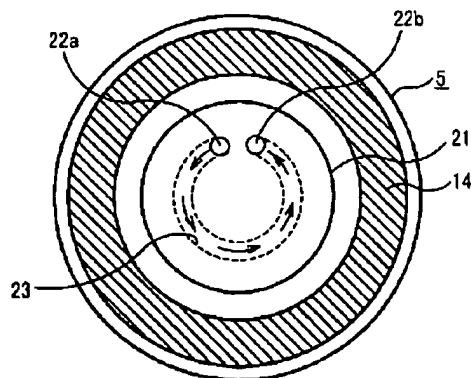
【図4】



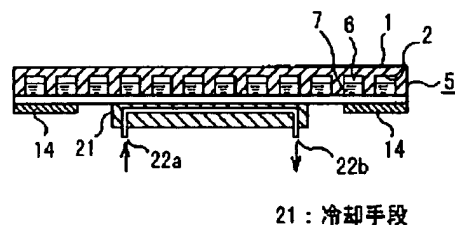
【図3】



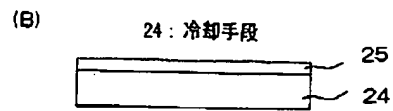
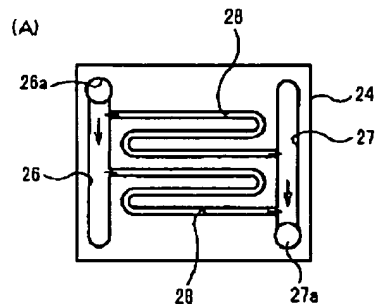
【図6】



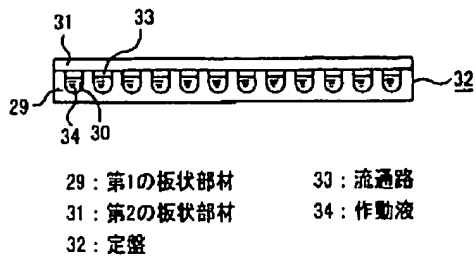
【図5】



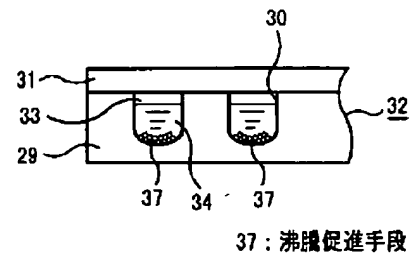
【図7】



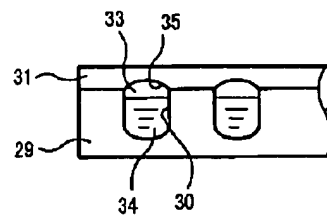
【図8】



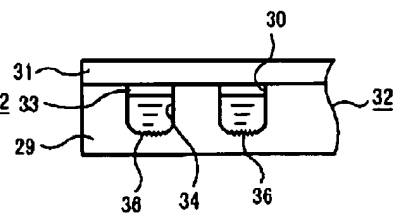
【図11】



【図9】

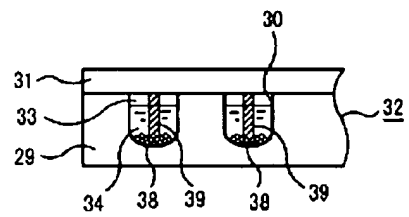


【図10】



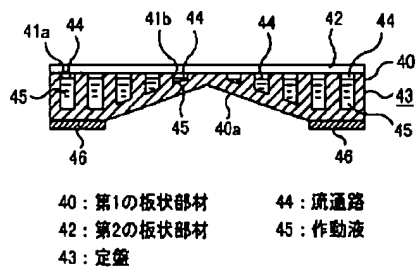
36: 沸騰促進手段

【図12】

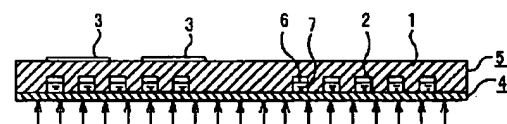


38: 沸騰促進手段

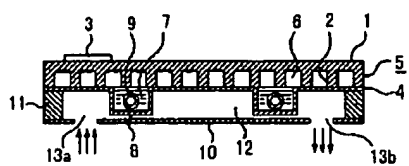
【図13】



【図14】



【図15】



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-53741

(P2003-53741A)

(43) 公開日 平成15年2月26日 (2003.2.26)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テームコード <sup>*</sup> (参考) |
|---------------------------|------|---------------|--------------------------|
| B 2 9 C 35/04             |      | B 2 9 C 35/04 | 4 F 2 0 3                |
| 35/16                     |      | 35/16         |                          |
| F 2 8 D 15/02             |      | F 2 8 D 15/02 | L                        |

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-248648 (P2001-248648)

(22) 出願日 平成13年8月20日 (2001.8.20)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 小谷 邦男

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 山藤 久明

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100093562

弁理士 児玉 俊英 (外3名)

Fターム (参考) 4F203 AJ08 AK07 DA14 DB01 DC02

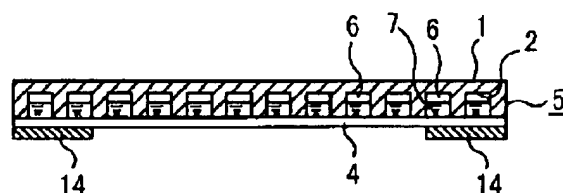
DC28 DD01 DM23

(54) 【発明の名称】 均熱装置

(57) 【要約】

【課題】 温度分布精度を厳しく要求される、例えば樹脂成型品、半導体ウエハ、液晶パネル等被加工物への適用および均等加熱が可能な均熱装置を得る。

【解決手段】 真空排気された後、所定量の作動液7が封入され、溝状の流通路6が複数形成された第1の板状部材1と第1の板状部材1に形成された流通路6を覆うように第1の板状部材1に接合される第2の板状部材4とにより定盤5を構成し、定盤5の外周部の下面に、例えばヒータ等の加熱手段14を設け、加熱手段14により作動液7を加熱する。



1 : 第1の板状部材

6 : 流通路

4 : 第2の板状部材

7 : 作動液

5 : 定盤

14 : 加熱手段

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加工物が載置される定盤および上記定盤を介して上記被加工物を加熱する均熱装置において、溝状の流通路が複数形成された第1の板状部材と上記第1の板状部材に形成された上記流通路を覆うように上記第1の板状部材に接合される第2の板状部材とにより上記定盤を構成し、上記定盤の外周部の下面に加熱手段を設けたことを特徴とする均熱装置。

【請求項2】 加熱手段は定盤の外周部の下面に埋設されていることを特徴とする請求項1記載の均熱装置。

【請求項3】 被加工物が載置される定盤および上記定盤を介して上記被加工物を加熱、冷却する均熱装置において、溝状の流通路が複数形成された第1の板状部材と上記第1の板状部材に形成された上記流通路を覆うように上記第1の板状部材に接合される第2の板状部材とにより上記定盤を構成し、上記定盤の外周部の下面に加熱手段を設け、上記定盤の中央部の下面に冷却手段を設けたことを特徴とする均熱装置。

【請求項4】 冷却手段は、冷却媒体として水を使用することを特徴とする請求項3記載の均熱装置。

【請求項5】 流通路の底部が下部になるように第2の板状部材を接合したことを特徴とする請求項1乃至4の何れかに記載の均熱装置。

【請求項6】 流通路に作動液の沸騰を促進させる沸騰促進手段を設けたことを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載の均熱装置。

【請求項7】 複数配置された流通路において、定盤の外周部の流通路が上記定盤の中央部の流通路よりも低位置になるように構成されたことを特徴とする請求項1乃至6の何れかに記載の均熱装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば樹脂成型品、半導体ウエハ、液晶パネル等の被加工物を、加工される定盤上で均一に加熱あるいは冷却することができる均熱装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の均熱装置としては、例えば特開平9-327827号公報に開示される図14に示すものがある。図14において、1は下面に同心状に配置される環状の複数の溝2が形成された第1の板状部材であり、上面には複数の被加工物3が載置される。4は環状の各溝2を覆うように第1の板状部材1の下面に、例えばろう付け等で接合される第2の板状部材であり、第1の板状部材1とともに定盤5を構成している。6は環状の各溝2と第2の板状部材4とで形成される複数の流通路であり、各内部にはそれぞれ真空排気された後、所定量の作動液7が封入されている。

【0003】上記のように構成された均熱装置において、定盤5の下面から、例えばヒーター等の加熱体（図

示せず）により図中矢印にて示すように加熱されると、各流通路6内の作動液7も加熱され、蒸気となって密閉された流通路6内にある空間に拡散し、この蒸気は流通路6内の温度の低い上面側で凝縮潜熱として熱を放出し液化する。そして、液化した作動液7は流通路6の内部で下面側に流下して還流する。これらの動作が順次繰り返されることにより、加熱体から定盤5の上面に熱輸送され、定盤5の上面に載置される複数の被加工物3をそれぞれ加熱処理する。

10 【0004】また、従来の均熱装置として、例えば特開平11-320555号公報に開示される図15に示すものがあり、図15において、1〜7は上述した従来の均熱装置の構成と同様である。8は第2の板状部材4から下方に突出して配置され、第1の板状部材1の溝2、すなわち流通路6と連通する複数の液溜り部であり、箱部材を溶接等により接合するか、第2の板状部材4を深絞り加工等して形成されており、この液溜り部8に作動液7が貯溜されている。9は液溜り部8内に貯溜された作動液7中に浸漬され、作動液7を直接加熱して蒸発させるようにしているので、熱輸送効率を向上させることができ、高精度な表面温度分布を達成することができる。10は定盤5の裏面下方にスペーサ11を介して取り付けられた蓋体であり、この蓋体10と定盤5裏面との間に空間12が設けられている。13a、13bは蓋体10に形成され、空気などの冷却媒体を導入、導出する導入口、導出口であり、導入口13aから冷却媒体を導入し、定盤5裏面の空間12を通過させて導出口13bから導出させることにより、定盤5を所定温度まで冷却することができる。

30 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の均熱装置は以上のように構成され、真空排気の後に封入された作動液7の潜熱によって加熱体からの熱を均一に定盤5表面に伝熱する構造のものであるが、一般に外周に至るにつれて放熱面積が増大するとともに、外周端面からの放熱の影響が表れることにより、外周側の放熱量が大きくなるため、定盤5外周側の温度が内周側に比べて低下し、定盤5表面の均熱特性が十分に得られないという問題点があった。

40 【0006】また、従来の他の均熱装置は、高精度な温度分布を得ることができるが、液溜り部8を設け、その液溜り部8内の作動液7中に加熱体を浸漬させるようにしているが、構造が複雑となり、コストが高くなるという問題点がある。

【0007】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、被加工物に対する加熱がより均等に行え、厳しい温度分布を要求される被加工物への適用、および低コスト化を図ることを目的とするものである。

50 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る均熱装置は、溝状の流通路が複数形成された第1の板状部材と第1の板状部材に形成された流通路を覆うように第1の板状部材に接合される第2の板状部材とにより定盤を構成し、定盤の外周部の下面に加熱手段を設けたものである。

【0009】又、この発明の請求項2に係る均熱装置は、加熱手段は定盤の外周部の下面に埋設したものである。

【0010】又、この発明の請求項3に係る均熱装置は、溝状の流通路が複数形成された第1の板状部材と第1の板状部材に形成された流通路を覆うように第1の板状部材に接合される第2の板状部材とにより定盤を構成し、定盤の外周部の下面に加熱手段を設け、定盤の中央部の下面に冷却手段を設けたものである。

【0011】又、この発明の請求項4に係る均熱装置は、冷却手段は冷却媒体として水を使用するようにしたものである。

【0012】又、この発明の請求項5に係る均熱装置は、流通路の底部が下部になるように第2の板状部材を接合したものである。

【0013】又、この発明の請求項6に係る均熱装置は、流通路に作動液の沸騰を促進させる沸騰促進手段を設けたものである。

【0014】又、この発明の請求項7に係る均熱装置は、複数配置された流通路において、定盤の外周部の流通路が定盤の中央部の流通路よりも低位置になるように構成させたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1における均熱装置の構成を示す断面図である。図1において、1は下面に同心状に配置される環状の複数の溝2が形成された第1の板状部材であり、上面には複数の被加工物3が載置される。4は環状の各溝2を覆うように第1の板状部材1の下面に、例えばろう付け等で接合される第2の板状部材であり、第1の板状部材1とともに定盤5を構成している。6は環状の各溝2と第2の板状部材4とで形成される複数の流通路であり、各内部にはそれぞれ真空排気された後、所定量の作動液7が封入されている。14は定盤5の外周部の下面に配置された面状ヒーター等の加熱手段である。

【0016】上記のように構成された実施の形態1における均熱装置において、定盤5の外周部の下面に配置した面状ヒーター等の加熱手段14により加熱されると、各流通路6内の作動液7も加熱され、蒸気となって密閉された流通路6内にある空間に拡散し、この蒸気は流通路6内の温度の低い上面側で凝縮潜熱として熱を放出し液化する。そして、この液化した作動液7は流通路6の内部で下面側に重力により落下して還流し、この動作が順次繰り返されることにより、加熱手段14から定盤5

の上面に熱輸送される。加熱手段14を定盤5の外周部の下面に配置することによって、外周側の放熱を賄い、外周側から内周側には上記の熱輸送を行なうことで外周側と内周側の温度差をなくし、定盤5表面均熱性を上げることができる。また、加熱手段14を定盤5の外周部の下面に配置することで、熱源を作動液に浸漬させる液溜り部を設けることはなく、定盤5の構造を単純化させることができ、低コスト化を図ることができる。

【0017】実施の形態2. 図2はこの発明の実施の形態2における均熱装置の構成を示す断面図である。図2において、1, 2, 4~7は上述した実施の形態1の構成と同様である。15は定盤5の外周部の下面に埋設されたシーズヒーター等からなる加熱手段であり、例えば第2の板状部材4の下面に溝が加工され、その溝に加熱手段15が埋め込まれている。必要に応じて、加熱手段15と溝との間に熱伝導性コンパウンド等からなる高熱伝導材16が充填されている。

【0018】このように加熱手段15を定盤5の外周部の下面に埋設させることにより、加熱手段15から定盤5に至る熱抵抗を少なくしより高密度の入熱が可能となり、熱応答性に優れた均熱装置を得ることができるとともに、加熱手段15の定盤5への接着等による熱のばらつきをなくし、より均熱性を上げることができる。なお、図2においては定盤5の外周部の下面の半円状溝に加熱手段15を埋め込むものについて述べたが、加熱手段15を定盤5の外周部の下面に穴をあけるかあるいは鋳込みなどにより埋設させるようにしてもよい。

【0019】実施の形態3. 図3はこの発明の実施の形態3における均熱装置の構成を示す断面図である。図3において、1, 2, 4~7, 14は上述した実施の形態1の構成と同様である。17は定盤5の中央部の下面に配置される冷却手段であり、例えば空気等の冷却媒体であり、定盤5の中央部の下面、すなわち第2の板状部材4に吹き付けられる。

【0020】このように、定盤5の外周部の下面に加熱手段14を取り付け、定盤5の中央部の下面に冷却手段17である空気等の冷却媒体を吹き付け、流通路6の凝縮潜熱の放出による冷却作用を用いることで定盤5の中央部を冷却し、外周側の放熱量が大きくなることによる定盤5の外周側の温度低下と平均化させることで、高精度な均熱性を得ることができる。定盤5および定盤5上面に載置された被加工物の温度上昇、温度降下が短時間でなうことができるとともに、温度上昇、温度降下時においても温度分布を均一に保ちながら短時間で設定温度に合わせることができる。

【0021】実施の形態4. 図4はこの発明の実施の形態4における均熱装置の構成を示す断面図である。図4において、1, 2, 4~7, 14は上述した実施の形態1の構成と同様である。18は定盤5の中央部の下面に配置される冷却手段であり、例えば定盤5の中央部の下

5

面、すなわち第2の板状部材4に熱的に接触して配置された放熱フィン19とこの放熱フィン19を覆い空気等の冷却媒体を導入する導入口20aと導出口20bを有するカバー体20とからなる場合を示している。

【0022】このように、定盤5の外周部の下面に加熱手段14を取り付け、定盤5の中央部の下面に、放熱フィン19および導入口20aと導出口20bを有するカバー体20とからなる冷却手段18を配置し、空気等の冷却媒体をカバー体20の導入口20aから導出して放熱フィン19に吹き付け、導出口20bから導出させることにより、上述した実施の形態3と同様の効果を奏するとともに、定盤5および定盤5上面に載置された被加工物の温度降下を更に短時間でこなうことができる。

【0023】実施の形態5. 図5および図6はこの発明の実施の形態5における均熱装置の構成を示す断面図および平面図である。これら各図において、1, 2, 4〜7は上述した実施の形態1の構成と同様である。14は定盤5の外周部の下面に配置された面状ヒーター等の加熱手段であり、図は一例としてドーナツ状で一体型の場合を示しているが、分割されていてもよい。21は定盤5の中央部の下面、すなわち第2の板状部材4に熱的に接触して配置される冷却手段であり、冷却媒体として水を使用するものであり、水の導入口22aと導出口22bを有し、導入口22aと導出口22bとを連通する環状の連通溝23が設けられている。

【0024】このように、定盤5の中央部の下面に熱的に接触して配置される冷却手段21は、冷却媒体として水を使用することにより、空気等の冷却媒体を流すよりも冷却能力が大きく、上述した実施の形態3よりも短時間で冷却することができるとともに、空気に比べて熱容量の大きい水を使用することにより冷却媒体の使用量を大幅に削減することができ、冷却媒体の循環装置を小型化できる。冷却媒体が流れる連通溝23を環状としたことにより、冷却時に定盤5の温度分布が均一になるよう冷却することができ、定盤5の熱変形を防止することができる。

【0025】実施の形態6. 図7はこの発明の実施の形態6における均熱装置の冷却手段の構成を示し、(A)は底面図、(B)は側面図である。図7において、24は定盤5の中央部の下面、すなわち第2の板状部材4に熱的に接触して配置される冷却手段であり、第2の板状部材4に熱的に接触して配置される冷却プレート体25と、この冷却プレート体25に熱的に接触して配置され、冷却媒体として水を導入する導入口26aを有する導入ヘッダ26と、冷却プレート体25に熱的に接触して配置され、導入ヘッダ26に導入された水を導出する導出口27aを有する導出ヘッダ27と、導入ヘッダ26と導出ヘッダ27とを連通するよう配置され、図は一例としてそれぞれ蛇行状に配置されている複数の流路28とにより構成されている。

6

【0026】このように、限られた範囲の冷却プレート体25における流路28を蛇行配置させたことにより、流路長を長くとり、冷却媒体側の伝熱面積を大きくすることができ、冷却手段24の冷却能力を上げることができ、冷却時間をさらに短くすることができる。また、冷却媒体である水を並列回路で流すとともに蛇行配置させて面内全域に流すことにより、冷却時に冷却プレート体25の均温化が図られ、定盤5の温度分布が均一になるように冷却することができ、定盤5の熱変形を防止することができる。

【0027】実施の形態7. 図8はこの発明の実施の形態7における均熱装置の構成を示す断面図である。図8において、29は上面に同心状に配置される環状の複数の溝30が形成された第1の板状部材、31は環状の各溝30を覆うように第1の板状部材29の上面に、例えばろう付け等で接合される第2の板状部材であり、この第2の板状部材31の上面に被加工物が載置され、第1の板状部材29とともに定盤32を構成している。33は環状の各溝30と第2の板状部材31とで形成される複数の流通路であり、各内部にはそれぞれ真空排気された後、所定量の作動液34が封入されている。

【0028】このように、定盤32を構成する第1の板状部材29と第2の板状部材31とは上述した各実施の形態と比べ、上下逆配置としたことにより、第1の板状部材29の複数の溝30の底面は円弧状の溝形状とし、この溝30の底面を下部側にすることにより、作動液34が同じ液量の場合、溝30内部の液面の高さを溝底がフラットな場合に比べて高くすることができ、ヘッド差により作動液34の戻りをよくすることができる。また、作動液34の液量を減少させることができ、温度上昇に対する熱応答性を早くすることができるとともに、溝30への表面処理の施工が容易となる。この実施の形態では溝30が円弧状のものについて述べたが、溝底は角形、台形状などの底面に向かうにつれて幅の小さくなる形状であればよい。

【0029】実施の形態8. 図9はこの発明の実施の形態8における均熱装置の構成を示す要部断面図である。図9において、29〜34は上述した実施の形態7の構成と同様である。35は定盤32を構成する第2の板状部材31に凹状にアール加工され、第1の板状部材29に形成された溝30と相対して配置された溝である。定盤32を加熱した場合、流通路33の内部は作動液34の蒸気圧により内圧がかかり、第2の板状部材31は内圧で変形しないよう肉厚を厚くする必要がある。

【0030】このように、第2の板状部材31に凹状にアール加工された溝35を設けたことにより、第2の板状部材31の強度を上げることができ、第2の板状部材31の肉厚を薄くすることができる。それに伴い、定盤32の重量を軽くすることができ、温度上昇、温度下降に対する熱応答性を早くすることができる。

【0031】実施の形態9. 図10はこの発明の実施の形態9における均熱装置の構成を示す要部断面図である。図10において、29～34は上述した実施の形態7の構成と同様である。36は定盤32に設けられた流通路33の下面、すなわち沸騰面に施工された例えば溝加工やサンドブラスト等の表面処理加工体である。

【0032】このように、流通路33の下面、すなわち沸騰面に表面処理加工体36を施工することにより、作動液34の沸騰の促進をよくすることができるとともに、表面処理加工体36による毛管力の働きにより作動液34の戻りをよくすることができるので、沸騰気化における熱抵抗を小さくすることができ、熱効率の優れた均熱装置を得ることができる。

【0033】実施の形態10. 図11はこの発明の実施の形態10における均熱装置の構成を示す要部断面図である。図11において、29～34は上述した実施の形態7の構成と同様である。37は定盤32に設けられた流通路33の内面、すなわち沸騰面に例えばメツキや焼結等により多孔質体に施工された表面処理加工体である。

【0034】このように、流通路33の内面、すなわち沸騰面に表面処理加工体37を施工することにより、作動液34の沸騰をさらに促進させ、沸騰気化における熱抵抗を小さくすることができ、熱効率の優れた均熱装置を得ることができる。

【0035】実施の形態11. 図12はこの発明の実施の形態11における均熱装置の構成を示す要部断面図である。図12において、29～34は上述した実施の形態7の構成と同様である。38は定盤32に設けられた流通路33の下面、すなわち沸騰面に配置され、例えば金網等から構成される沸騰促進手段である。39は沸騰促進手段38を支持する支持材である。

【0036】このように、流通路33の下面、すなわち沸騰面に沸騰促進手段38を配置することにより、流通路33自体を加工することなく同様の効果を奏する。

【0037】実施の形態12. 図13はこの発明の実施の形態12における均熱装置の構成を示す断面図である。図13において、40は上面に同心状に配置されかつ底部が中央側より外周側の方が低位置となるよう順次深く形成された環状の複数の溝41が形成された第1の板状部材であり、中央部が凹状に形成されている。42は環状の各溝41を覆うように第1の板状部材40の上面に、例えばろう付け等で接合される第2の板状部材であり、この第2の板状部材42の上面に被加工物が載置され、第1の板状部材40とともに定盤43を構成している。44は環状の各溝41と第2の板状部材42とで形成される複数の流通路であり、各内部にはそれぞれ真空排気された後、所定量の作動液45が封入されている。46は定盤43の外周部の下面に配置された面状ヒーター等の加熱手段である。

【0038】このように、流通路44内部で凝縮された作動液45を定盤43外周側の蒸発部分に戻りやすくすることができ、外周側蒸発部の液枯れを防止でき、熱輸送能力の大きなものが得られ、蒸発から凝縮までのサイクルを円滑にすることができるので、定盤43の熱特性を向上させることができる。

【0039】

【発明の効果】以上のように、この発明の請求項1によれば、溝状の流通路が複数形成された第1の板状部材と第1の板状部材に形成された流通路を覆うように第1の板状部材に接合される第2の板状部材とにより定盤を構成し、定盤の外周部の下面に加熱手段を設けたことにより、定盤表面均熱性を上げることができる。

【0040】又、この発明の請求項2によれば、加熱手段は定盤の外周部の下面に埋設したことにより、熱応答性に優れた均熱装置を得ることができる。

【0041】又、この発明の請求項3によれば、溝状の流通路が複数形成された第1の板状部材と第1の板状部材に形成された流通路を覆うように第1の板状部材に接合される第2の板状部材とにより定盤を構成し、定盤の外周部の下面に加熱手段を設け、定盤の中央部の下面に冷却手段を設けたことにより、高精度な均熱性を得ることができる。

【0042】又、この発明の請求項4によれば、冷却手段は冷却媒体として水を使用するようにしたことにより、短時間に冷却することができる。

【0043】又、この発明の請求項5によれば、流通路の底部が下部になるように第2の板状部材を接合したことにより、温度上昇に対する熱応答性を早くすることができる。

【0044】又、この発明の請求項6によれば、流通路に作動液の沸騰を促進させる沸騰促進手段を設けたことにより、熱効率の優れた均熱装置を得ることができる。

【0045】又、この発明の請求項7によれば、複数配置された流通路において、定盤の外周部の流通路が定盤の中央部の流通路よりも低位置になるように構成したことにより、定盤の熱特性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1における均熱装置の構成を示す断面図である。

【図2】 この発明の実施の形態2における均熱装置の構成を示す断面図である。

【図3】 この発明の実施の形態3における均熱装置の構成を示す断面図である。

【図4】 この発明の実施の形態4における均熱装置の構成を示す断面図である。

【図5】 この発明の実施の形態5における均熱装置の構成を示す断面図である。

【図6】 この発明の実施の形態5における均熱装置の構成を示す底面図である。

DERWENT-ACC-NO: 2003-590764

DERWENT-WEEK: 200465

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Equalizer for heating or cooling processed objects such as resin molding goods, has heater provided in undersurface of periphery of fixed board

PATENT-ASSIGNEE: MITSUBISHI ELECTRIC CORP[MITQ] , TOSHIBA GE AUTOMATION SYSTEMS KK[GENE]

PRIORITY-DATA: 2001JP-0248648 (August 20, 2001)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO          | PUB-DATE           | LANGUAGE | PAGES | MAIN-IPC    |
|-----------------|--------------------|----------|-------|-------------|
| JP 3571314 B2   | September 29, 2004 | N/A      | 005   | B29C 035/04 |
| JP 2003053741 A | February 26, 2003  | N/A      | 007   | B29C 035/04 |

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO        | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO        | APPL-DATE       |
|---------------|-----------------|----------------|-----------------|
| JP 3571314B2  | N/A             | 2001JP-0248648 | August 20, 2001 |
| JP 3571314B2  | Previous Publ.  | JP2003053741   | N/A             |
| JP2003053741A | N/A             | 2001JP-0248648 | August 20, 2001 |

INT-CL (IPC): B29C035/04, B29C035/16 , F28D015/02

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2003053741A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The equalizer heats the processed object mounted on the fixed board (5) that has plate structure (4) which is joined to another plate structure (1) such that fluid circulation path (6) in the plate structure (1) is covered. A heater (14) is provided at the undersurface of the periphery of fixed board (5), for heating the working fluid (7).

USE - Equalizer for uniform heating or cooling of processed object such as resin molding goods, semiconductor wafers, liquid crystal panel, etc.

ADVANTAGE - As heater is provided at the undersurface of the periphery of a fixed board, the surface of the fixed board is uniformly heated. Cooler is cooled by recycling used water, in a short period of time. Thermal response property is increased.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the sectional view of the structure of the equalizer. (Drawing includes non-English language text).

Plate structures 1,4

Fixed board 5

Fluid circulation path 6

Working fluid 7

Heater 14

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/15

TITLE-TERMS: HEAT COOLING PROCESS OBJECT RESIN MOULD GOODS HEATER UNDERSURFACE PERIPHERAL FIX BOARD

DERWENT-CLASS: A32 A85 A89 L03 Q78 U11



CPI-CODES: A11-A02B; A11-A02C; L04-D;

EPI-CODES: U11-C09X;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

018 ; P0000 ; S9999 S1434

Polymer Index [1.2]

018 ; ND07 ; N9999 N6177\*R ; N9999 N6188 N6177 ; J9999 J2915\*R ;  
N9999 N5812\*R ; K9416

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2003-160415

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-470300

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-053741

(43)Date of publication of application : 26.02.2003

(51)Int.Cl.

B29C 35/04  
B29C 35/16  
F28D 15/02

(21)Application number : 2001-248648

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 20.08.2001

(72)Inventor : KOTANI KUNIO

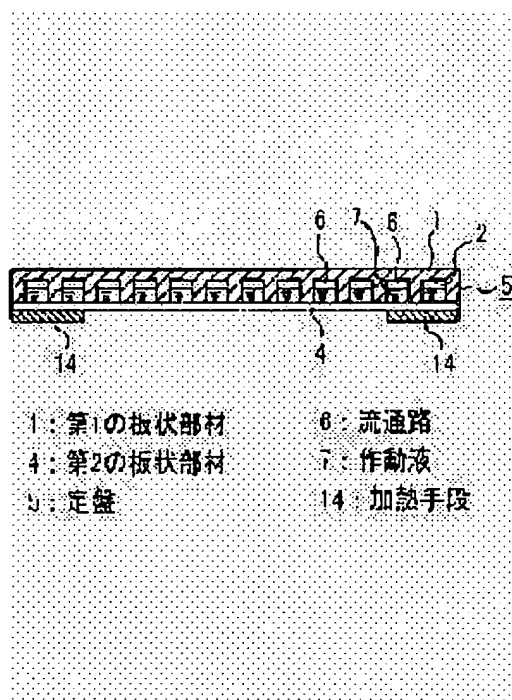
YAMAKAGE HISAAKI

## (54) HEAT LEVELING APPARATUS

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a heat leveling apparatus which can be applied to an article to be processed which is severely required for a temperature distribution precision such as a resin molding, a semiconductor wafer, and a liquid crystal panel and heat the article uniformly.

SOLUTION: A surface plate 5 is composed of the first plate-shaped member 1 in which a prescribed amount of an actuation liquid 7 is sealed after the member 1 is evacuated and channel-shaped passages 6 are formed, and the second plate-shaped member 4 which is joined to the first member 1 to cover the passages 6 formed in the member 1. A heating means 14 such as a heater is fitted to the lower surface of the peripheral part of the surface plate 5 to heat the actuation liquid by the heating means 14.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3571314

[Date of registration] 02.07.2004

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the equalizer which can heat or cool workpieces, such as for example, a resin cast, a semi-conductor wafer, and a liquid crystal panel, to homogeneity on the surface plate processed.

[0002]

[Description of the Prior Art] There are some which are shown in drawing 14 indicated by JP,9-327827,A, for example as a conventional equalizer. In drawing 14, 1 is the 1st plate-like part material by which two or more annular slots 2 arranged concentrically were formed in the inferior surface of tongue, and two or more workpieces 3 are laid in a top face. 4 is 2nd plate-like part material joined to the inferior surface of tongue of the 1st plate-like part material 1 by soldering etc., as each annular slot 2 is covered, and it constitutes the surface plate 5 with the 1st plate-like part material 1. 6 is two or more circulation ways formed by each annular slot 2 and the 2nd plate-like part material 4, and after evacuation is carried out to the interior of each, respectively, the working fluid 7 of the specified quantity is enclosed.

[0003] If it is heated from the inferior surface of tongue of a surface plate 5 in the equalizer constituted as mentioned above as the drawing Nakaya mark shows, for example with heating objects (not shown), such as a heater, the working fluid 7 in each circulation way 6 is also heated, and it is spread to the space in the circulation way 6 sealed by becoming a steam, and this steam emits heat as condensation latent heat, and will liquefy by the top-face side where the temperature in the circulation way 6 is low. And the liquefied working fluid 7 flows down and flows back to an inferior-surface-of-tongue side inside the circulation way 6. By repeating these actuation successively, heat transport is carried out to the top face of a surface plate 5 from a heating object, and two or more workpieces 3 laid in the top face of a surface plate 5 are heat-treated, respectively.

[0004] Moreover, there are some which are shown in drawing 15 indicated by JP,11-320555,A as a conventional equalizer, and 1-7 are the same as that of the configuration of the conventional equalizer mentioned above in drawing 15. From the 2nd plate-like part material 4, 8 is projected caudad and arranged, it is the slot 2 6 of the 1st plate-like part material 1, i.e., a circulation way, and two or more liquid pool \*\*\*\* open for free passage, and a box member is joined by welding etc., or deep drawing etc. carries out the 2nd plate-like part material 4, it is formed, and the working fluid 7 is stored by this liquid pool \*\*\*\* 8. Since it is immersed into the working fluid 7 stored in liquid pool \*\*\*\* 8, 9 heats a working fluid 7 directly and he is trying to evaporate it, heat transport effectiveness can be raised and highly precise skin temperature distribution can be attained. 10 is the lid attached in the rear-face lower part of a surface plate 5 through the spacer 11, and space 12 is formed between this lid 10 and surface plate 5 rear face. 13a and 13b are formed in a lid 10, are the inlet and derivation opening which introduce and derive cooling media, such as air, and can cool a surface plate 5 to predetermined temperature by introducing a cooling medium from inlet 13a, passing the space 12 of surface plate 5 rear face, and making it draw from derivation opening 13b.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although it is the thing of the structure which carries out heat transfer of the heat from a heating object to homogeneity on surface plate 5 front face with the latent heat of the working fluid 7 which the conventional equalizer was constituted as mentioned above and enclosed after evacuation Since the heat release by the side of a periphery became large when the effect of heat dissipation from a periphery end face appears while a heat sinking plane product increases as it generally results in a periphery, the temperature by the side of surface plate 5 periphery fell compared with the inner circumference side, and there was a trouble that the soak property of surface plate 5 front face was not fully acquired.

[0006] Moreover, other conventional equalizers have the trouble that structure becomes complicated and cost becomes high although liquid pool \*\*\*\* 8 is formed although highly precise temperature distribution can be acquired, and he is trying to make a heating object immersed into the working fluid 7 in the liquid pool \*\*\*\* 8.

[0007] This invention was made in order to cancel the above troubles, heating to a workpiece can perform it more equally, and it aims at attaining application to the workpiece of which severe temperature distribution are required, and low cost-ization.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The equalizer concerning claim 1 of this invention constitutes a surface plate by the 2nd plate-like part material joined to the 1st plate-like part material so that the circulation way where the groove circulation way was formed in the 1st plate-like part material and the 1st plate-like part material by which two or more formation was carried out may be covered, and it forms a heating means in the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate.

[0009] Moreover, a heating means lays the equalizer concerning claim 2 of this invention under the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate.

[0010] Moreover, the equalizer concerning claim 3 of this invention constitutes a surface plate by the 2nd plate-like part material joined to the 1st plate-like part material so that the circulation way where the groove circulation way was formed in the 1st plate-like part material and the 1st plate-like part material by which two or more formation was carried out may be covered, it forms a heating means in the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate, and forms a cooling means in the inferior surface of tongue of the center section of the surface plate.

[0011] Moreover, water is used for the equalizer concerning claim 4 of this invention by the cooling means as a cooling medium.

[0012] Moreover, the equalizer concerning claim 5 of this invention joins the 2nd plate-like part material so that the pars basilaris ossis occipitalis of a circulation way may turn into the lower part.

[0013] Moreover, the equalizer concerning claim 6 of this invention forms an ebullition promotion means to promote ebullition of a working fluid in a circulation way.

[0014] Moreover, the equalizer concerning claim 7 of this invention is made to constitute on the circulation way by which two or more arrangement was carried out, so that the circulation way of the periphery section of a surface plate may become a low location from the circulation way of the center section of the surface plate.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Gestalt 1. drawing 1 of operation is the sectional view showing the configuration of the equalizer in the gestalt 1 of implementation of this invention. In drawing 1, 1 is the 1st plate-like part material by which two or more annular slots 2 arranged concentrically were formed in the inferior surface of tongue, and two or more workpieces 3 are laid in a top face. 4 is 2nd plate-like part material joined to the inferior surface of tongue of the 1st plate-like part material 1 by soldering etc., as each annular slot 2 is covered, and it constitutes the surface plate 5 with the 1st plate-like part material 1. 6 is two or more circulation ways formed by each annular slot 2 and the 2nd plate-like part material 4, and after evacuation is carried out to the interior of each, respectively, the working fluid 7 of the specified quantity is enclosed. 14 is heating means, such as a field-like heater arranged on the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate 5.

[0016] If heated in the equalizer in the gestalt 1 of the operation constituted as mentioned above by the heating means 14, such as a field-like heater arranged on the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate 5 The working fluid 7 in each circulation way 6 is also heated, and it is spread to the space in the circulation way 6 sealed by becoming a steam, and by the top-face side where the temperature in the circulation way 6 is low, this steam emits heat as condensation latent heat, and liquefies. And inside the circulation way 6, this liquefied working fluid 7 falls with gravity, and flows back to an inferior-surface-of-tongue side, and heat transport is carried out to the top face of a surface plate 5 from the heating means 14 by repeating this actuation successively. By arranging the heating means 14 on the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate 5, the heat dissipation by the side of a periphery can be provided, the temperature gradient by the side of a periphery and inner circumference can be abolished by performing the above-mentioned heat transport to an inner circumference side from a periphery side, and surface plate 5 surface soak nature can be raised. Moreover, by arranging the heating means 14 on the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate 5, liquid pool \*\*\*\* which makes a heat source immersed in a working fluid cannot be prepared, the structure of a surface plate 5 can be simplified, and low cost-ization can be attained.

[0017] Gestalt 2. drawing 2 of operation is the sectional view showing the configuration of the equalizer in the gestalt 2 of implementation of this invention. In drawing 2, 1, 2, 4-7 are the same as that of the configuration of the gestalt 1 of operation mentioned above. 15 is the heating means which consists of a sheath heater laid under the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate 5, and there is, for example, a slot is processed on the inferior surface of tongue of the 2nd plate-like part material 4, and the heating means 15 is embedded in the slot. It fills up with the high temperature conduction material 16 which consists of a thermally conductive compound etc. between the heating means 15 and a slot if needed.

[0018] Thus, thermal resistance from the heating means 15 to a surface plate 5 by making the heating means 15 lay under the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate 5 is lessened, the heat input of high density becomes more possible, while being able to obtain the equalizer excellent in heat responsibility, dispersion in the heat by adhesion to the surface plate 5 of the heating means 15 etc. can be abolished, and soak nature can be raised more. In addition, although what embeds the heating means 15 in drawing 2 in the semicircle-like slot of the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate 5 was described, a hole is made in the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate 5, or you may make it make the heating means 15 lay underground by cast etc.

[0019] Gestalt 3. drawing 3 of operation is the sectional view showing the configuration of the equalizer in the gestalt 3 of implementation of this invention. drawing 3 -- setting -- 1, 2, and 4- 7 and 14 are the same as that of the configuration of the gestalt 1 of operation mentioned above. 17 is a cooling means arranged on the inferior surface of tongue of the center section of the surface plate 5, for example, is cooling media, such as air, and is sprayed on the inferior surface of tongue 4 of the center section of the surface plate 5, i.e., the 2nd plate-like part material.

[0020] Thus, the heating means 14 can be attached in the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate 5, cooling media, such as air which is the cooling means 17, can be sprayed on the inferior surface of tongue of the center section of the surface plate 5, the center section of the surface plate 5 can be cooled by using the cooling operation by emission of the condensation latent heat of the circulation way 6, and highly precise soak nature can be obtained by making it equalize with the temperature fall by the side of the periphery of the surface plate 5 by the heat release by the side of a periphery becoming large. While the temperature rise of the workpiece laid in surface plate 5 and surface plate 5 top face and a temperature reduction can carry out in a short time, it can double with laying temperature in a short time, maintaining temperature distribution at homogeneity at the time of a temperature rise and a temperature reduction.

[0021] Gestalt 4. drawing 4 of operation is the sectional view showing the configuration of the equalizer in the gestalt 4 of implementation of this invention. drawing 4 -- setting -- 1, 2, and 4- 7 and 14 are the

same as that of the configuration of the gestalt 1 of operation mentioned above. 18 shows the case where it consists of inlet 20a which is the cooling means arranged on the inferior surface of tongue of the center section of the surface plate 5, for example, covers the radiation fin 19 which contacted thermally the inferior surface of tongue 4 of the center section of the surface plate 5, i.e., the 2nd plate-like part material, and has been arranged, and this radiation fin 19, and introduces cooling media, such as air, and a covering object 20 which has derivation opening 20b.

[0022] The heating means 14 is attached in the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate 5. Thus, on the inferior surface of tongue of the center section of the surface plate 5 The cooling means 18 which consists of a radiation fin 19 and inlet 20a, and a covering object 20 that has derivation opening 20b is arranged. While doing so the same effectiveness as the gestalt 3 of operation mentioned above by drawing cooling media, such as air, from inlet 20a of the covering object 20, spraying a radiation fin 19 and making it draw from derivation opening 20b The temperature reduction of the workpiece laid in surface plate 5 and surface plate 5 top face can be performed further in a short time.

[0023] Gestalt 5. drawing 5 and drawing 6 of operation are the sectional view and top view showing the configuration of the equalizer in the gestalt 5 of implementation of this invention. In each [ these ] drawing, 1, 2, 4-7 are the same as that of the configuration of the gestalt 1 of operation mentioned above. It may be divided, although 14 is heating means, such as a field-like heater arranged on the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate 5, and drawing shows the case of one apparatus according to the shape of a doughnut as an example. 21 is a cooling means which contacts thermally the inferior surface of tongue 4 of the center section of the surface plate 5, i.e., the 2nd plate-like part material, and is arranged, water is used as a cooling medium, it has inlet 22a of water, and derivation opening 22b, and the annular free passage slot 23 which opens inlet 22a and derivation opening 22b for free passage is formed.

[0024] Thus, by using water with large heat capacity compared with air, the cooling means 21 which contacts thermally the inferior surface of tongue of the center section of the surface plate 5, and is arranged on it can reduce the amount of the cooling medium used sharply, and can miniaturize the circulation system of a cooling medium while refrigeration capacity is large and can cool rather than the gestalt 3 of operation mentioned above in a short time rather than it pours cooling media, such as air, by using water as a cooling medium. By having made annular the free passage slot 23 where a cooling medium flows, it can cool so that the temperature distribution of a surface plate 5 may become homogeneity at the time of cooling, and heat deformation of a surface plate 5 can be prevented.

[0025] Gestalt 6. drawing 7 of operation shows the configuration of the cooling means of the equalizer in the gestalt 6 of implementation of this invention, (A) is a bottom view and (B) is a side elevation. The cooling plate object 25 which 24 is a cooling means which contacts thermally the inferior surface of tongue 4 of the center section of the surface plate 5, i.e., the 2nd plate-like part material, and is arranged in drawing 7, and contacts the 2nd plate-like part material 4 thermally, and is arranged, The introductory header 26 which has inlet 26a which contacts this cooling plate object 25 thermally, is arranged, and introduces water as a cooling medium, The derivation header 27 which has derivation opening 27a which derives the water which contacted the cooling plate object 25 thermally, has been arranged, and was introduced into the introductory header 26, It is arranged so that the introductory header 26 and the derivation header 27 may be opened for free passage, and drawing is constituted by two or more passage 28 arranged in the shape of meandering as an example, respectively.

[0026] Thus, by having carried out meandering arrangement of the passage 28 in the cooling plate object 25 of the limited range, long passage length can be taken, the heating area by the side of a cooling medium can be enlarged, the refrigeration capacity of the cooling means 24 can be improved and a cooldown delay can be shortened further. Moreover, while pouring the water which is a cooling medium in a parallel circuit, by carrying out meandering arrangement and passing throughout the inside of a field, temperature averaging of the cooling plate object 25 can be attained at the time of cooling, and it can cool so that the temperature distribution of a surface plate 5 may become homogeneity, and heat deformation of a surface plate 5 can be prevented.

[0027] Gestalt 7. drawing 8 of operation is the sectional view showing the configuration of the equalizer in the gestalt 7 of implementation of this invention. The 1st plate-like part material by which, as for 29, two or more annular slots 30 arranged concentrically were formed in the top face in drawing 8, It is the 2nd plate-like part material joined to the top face of the 1st plate-like part material 29 by soldering etc., and a workpiece is laid in the top face of this 2nd plate-like part material 31 so that each annular slot 30 may be covered, and 31 constitutes the surface plate 32 with the 1st plate-like part material 29. 33 is two or more circulation ways formed by each annular slot 30 and the 2nd plate-like part material 31, and after evacuation is carried out to the interior of each, respectively, the working fluid 34 of the specified quantity is enclosed.

[0028] Thus, when the 1st plate-like part material 29 and the 2nd plate-like part material 31 which constitute a surface plate 32 considered as vertical reverse arrangement compared with the gestalt of each operation mentioned above By making the base of two or more slots 30 of the 1st plate-like part material 29 into the shape of a radii-like quirk, and making the base of this slot 30 into a lower part side When a working fluid 34 is the same volume, the height of the oil level of the slot 30 interior can be made high compared with the case, a flat [ a groove bottom ], and the return of a working fluid 34 can be improved according to a head difference. Moreover, while being able to decrease the volume of a working fluid 34 and being able to carry out heat responsibility over a temperature rise early, construction of the surface treatment to a slot 30 becomes easy. Although the slot 30 stated the radii-like thing with the gestalt of this operation, a groove bottom should just be a configuration which becomes small [ width of face ] as it goes to bases, such as a square shape and trapezoidal shape.

[0029] Gestalt 8. drawing 9 of operation is the important section sectional view showing the configuration of the equalizer in the gestalt 8 of implementation of this invention. In drawing 9, 29-34 are the same as that of the configuration of the gestalt 7 of operation mentioned above. 35 is a slot which faced the slot 30 which R processing was carried out at the concave at the 2nd plate-like part material 31 which constitutes a surface plate 32, and was formed in the 1st plate-like part material 29, and has been arranged. When a surface plate 32 is heated, the interior of the circulation way 33 needs to require internal pressure with the vapor pressure of a working fluid 34, and the 2nd plate-like part material 31 needs to thicken thickness so that it may not deform with internal pressure.

[0030] Thus, by having established at the concave the slot 35 by which R processing was carried out in the 2nd plate-like part material 31, the reinforcement of the 2nd plate-like part material 31 can be raised, and thickness of the 2nd plate-like part material 31 can be made thin. In connection with it, weight of a surface plate 32 can be made light and a temperature rise and heat responsibility over temperature descent can be carried out early.

[0031] Gestalt 9. drawing 10 of operation is the important section sectional view showing the configuration of the equalizer in the gestalt 9 of implementation of this invention. In drawing 10, 29-34 are the same as that of the configuration of the gestalt 7 of operation mentioned above. 36 is surface treatment processing objects constructed, the inferior surface of tongue, i.e., the ebullition side, of the circulation way 33 established in the surface plate 32, such as recessing and sandblasting.

[0032] Thus, since the return of a working fluid 34 can be improved by work of capillary force with the surface treatment processing object 36 while being able to receive promotion of ebullition of a working fluid 34 by constructing the surface treatment processing object 36, the inferior surface of tongue, i.e., the ebullition side, of the circulation way 33, thermal resistance in ebullition evaporation can be made small, and the equalizer which was excellent in thermal efficiency can be obtained.

[0033] Gestalt 10. drawing 11 of operation is the important section sectional view showing the configuration of the equalizer in the gestalt 10 of implementation of this invention. In drawing 11, 29-34 are the same as that of the configuration of the gestalt 7 of operation mentioned above. 37 is the surface treatment processing object constructed by the porous body by plating, sintering, etc., the inside, i.e., the ebullition side, of the circulation way 33 established in the surface plate 32.

[0034] Thus, by constructing the surface treatment processing object 37, the inside, i.e., the ebullition side, of the circulation way 33, ebullition of a working fluid 34 can be promoted further, thermal resistance in ebullition evaporation can be made small, and the equalizer which was excellent in thermal



efficiency can be obtained.

[0035] Gestalt 11. drawing 12 of operation is the important section sectional view showing the configuration of the equalizer in the gestalt 11 of implementation of this invention. In drawing 12, 29-34 are the same as that of the configuration of the gestalt 7 of operation mentioned above. 38 is an ebullition promotion means which is arranged, the inferior surface of tongue, i.e., the ebullition side, of the circulation way 33 established in the surface plate 32, for example, consists of wire gauzes etc. 39 is a supporting material which supports the ebullition promotion means 38.

[0036] Thus, the same effectiveness is done so by arranging the ebullition promotion means 38, the inferior surface of tongue, i.e., the ebullition side, of the circulation way 33, without processing circulation way 33 the very thing.

[0037] Gestalt 12. drawing 13 of operation is the sectional view showing the configuration of the equalizer in the gestalt 12 of implementation of this invention. In drawing 13, 40 is arranged concentrically on the top face, and a pars basilaris ossis occipitalis is the 1st plate-like part material in which two or more annular slots 41 formed deeply one by one were formed so that the direction of a periphery side may serve as a low location from a central site, and the center section is formed in the concave. It is the 2nd plate-like part material joined to the top face of the 1st plate-like part material 40 by soldering etc., and a workpiece is laid in the top face of this 2nd plate-like part material 42 so that each annular slot 41 may be covered, and 42 constitutes the surface plate 43 with the 1st plate-like part material 40. 44 is two or more circulation ways formed by each annular slot 41 and the 2nd plate-like part material 42, and after evacuation is carried out to the interior of each, respectively, the working fluid 45 of the specified quantity is enclosed. 46 is heating means, such as a field-like heater arranged on the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate 43.

[0038] Thus, since it is [ the working fluid 45 condensed in the circulation way 44 interior ] return-easy into the evaporation part by the side of surface plate 43 periphery, and it can be used as it, \*\*\*\*\* of a periphery side evaporator can be prevented, the big thing of heat transport capacity is obtained and the cycle from evaporation to condensation can be made smooth, the heat characteristic of a surface plate 43 can be raised.

[0039]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to claim 1 of this invention, surface plate surface soak nature can be raised by the 2nd plate-like part material joined to the 1st plate-like part material having constituted the surface plate so that the circulation way where the groove circulation way was formed in the 1st plate-like part material and the 1st plate-like part material by which two or more formation was carried out might be covered, and having formed the heating means in the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate.

[0040] Moreover, according to claim 2 of this invention, a heating means can obtain the equalizer excellent in heat responsibility by having laid under the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate.

[0041] Moreover, the 2nd plate-like part material joined to the 1st plate-like part material so that the circulation way where the groove circulation way was formed in the 1st plate-like part material and the 1st plate-like part material by which two or more formation was carried out may be covered according to claim 3 of this invention constitutes a surface plate. Highly precise soak nature can be obtained by having formed the heating means in the inferior surface of tongue of the periphery section of a surface plate, and having formed the cooling means in the inferior surface of tongue of the center section of the surface plate.

[0042] Moreover, according to claim 4 of this invention, a cooling means can be cooled by having used water as a cooling medium in a short time.

[0043] Moreover, according to claim 5 of this invention, heat responsibility over a temperature rise can be early carried out by having joined the 2nd plate-like part material so that the pars basilaris ossis occipitalis of a circulation way might turn into the lower part.

[0044] Moreover, according to claim 6 of this invention, the equalizer which was excellent in thermal efficiency can be obtained by having formed an ebullition promotion means to promote ebullition of a

working fluid in the circulation way.

[0045] Moreover, according to claim 7 of this invention, on the circulation way by which two or more arrangement was carried out, the heat characteristic of a surface plate can be raised by having made it constitute so that the circulation way of the periphery section of a surface plate may become a low location from the circulation way of the center section of the surface plate.

---

[Translation done.]